Һ. Б. ФӘРЗӘЛИБӘЈЛИ,
профессор, Кировабад шәһәр 5 нөмрәли орта мәктәбин биолокија мүәллими.

«ҺҮЧЕЈРӘ» БӘҺСИНИН ТӘДРИС ҮСУЛУ

Шакирдләр илк дәфә олараг һүчејрә һаггындакы мә'луматы 5-чи синфин ботаника дәрсләриндә өјрәнир вә бу саһәдәки биликләрини 10-да «Үмуми биолокија» фәнниндә тамамлајырлар. Буну да гејд етмәлијик ки, 10-чу синфин програмында, материалын тәдриси вә мәнимсәнилмәси чәһәтиндән «һүчејрә» бәһси нисбәтән чәтин бөлмәләрдән бири һесаб едилир. Һүчејрә чанлыларын гурулушунун ваһидидир. Шакирдләрдә организмин гурулуш вә јашајышына аид диалектик материализм дүнјакөрүшү јаратмаг вә инкишаф етдирмәк үчүн, онларда һүчејрә һаггында да әтрафлы вә дүзкүн тәсәввүр јарадылмалыдыр. Она көрә дә «һүчејрә» бәһсинин тәдрисинә хүсуси диггәт верилмәлидир. Һүчејрәни билмәдән организмдәки ирси просесин кедишинин, механизмини дәрк етмәк олмаз.

Һүчејрә һаггында XIX әсрдә әлдә едилән билик јалныз тәсвири характер дашыјырды; һүчејрәнин гурулушуну вә орада кедән просесләрин дәгиг өјрәнилмәси анчаг електрон микроскопун кәшфи илә мүмкүн олмушдур; инди һүчејрә елми (ситолокија) демәк олар ки, тамамән јени мәзмуна маликдир; органоидләрин дашыдыглары функсија сон заманлара гәдәр бизә мә'лум дејил иди, бөјүк һәјаты әһәмиҗјәтә малик олан нуклеин туршуларынын јүз ил бундан әввәл (1869—1870) Мишер тәрәфиндән кәшф олунмасына бахмајараг онларын һүчејрәдәки ролу ајдынлашдырылмамышдыр; онларын молекул гурулушлары 1944-чү илдә тәдгиг олунмаға башлады, ДНТ-нин модели исә Уотсон вә Крик тәрәфиндән 1953-чү илдә јарадылды. Бунларын һамысыны шакирдләрә чатдырмаг лазымдыр.

Маариф Назирлији тәрәфиндән тәсдиг олунмуш орта мәктәбләрин биолокија програмында һәмин бәһсин тәдрисинә 19 саат вахт верилмишдир. Бу бөлмәнин материалыны ашағыдакы кими бөлүшдүрмәк төвсијә едилир:

1. Һүчејрәнин өјрәнилмәси.
2. Һүчејрәнин гурулушу.
3. Ситоплазма вә онун органоидләри.
4. Бә'зи органоидләр һаггында.
5. Нүвә вә онун елементләри.
6. Бирһүчејрәли организмләр.
7. Һүчејрәсиз организмләр.
8. Һүчејрәнин кимјәви тәркиби.
9. Зүлаллар.
10. Карбоһидратлар, јағлар вә липоидләр.
11. Нуклеин туршулары.
12. Нуглеин туршулары.
13. Һүчејрәдә маддәләр вә енержи мүбадиләси.
14. Енержи мүбадиләсинин үч мәрһәләси.
15. Автотроф вә һетеротроф һүчејрәләр.
16. Зүлалларын биосинтези.
17. Зүлалларын биосинтези.
18. Һүчејрәләрин кимјәви фәалиҗјәтинин тәнзим едилмәси. Һүчејрәләрин гычыгланмасы вә һәрәкәти.
19. Кечилмиш материалларын тәкрары.

1-чи дәрс. **Һүчејрәнин өјрәнилмәси**

Дәрсин планы

1. Шакирдләрин һүчејрә һаггында кечмиш биликләрини јада салмаг.
2. Һүчејрәнин өјрәнилмәсиндә мүхтәлиф микроскопларын ролу.
3. Һүчејрә нәзәриҗјәси һаггында мә'лумат.
4. Һүчејрәнин өјрәнилмәси јоллары.
5. Һүчејрәләрин мүхтәлиф форма вә бөјүклүкдә олмалары.
6. Суал-чавабла дәрсин јекунлашдырылмасы.

Дәрсин кедиши

Мә'лум олдуғу үзрә, шакирдләрин бундан әввәлки синифләрин биолокија дәрсләриндән һүчејрә һаггында, бирһүчејрәли организмләрин гурулуш вә јашајышына даир үмуми мә'лу-

матлары вардыр. Һәмин билији хатырладараг гејд етмәлијик ки, бизи әһатә едән, тәбиәтдәки бүтүн чанлыларын: мүхтәлиф биткиләрин, һејванларын, инсанларын гурулушунун әсасында һүчејрә дурур; һүчејрә организмләрин гурулуш вә функсија ваһидидир—өлчүсүдүр; һәтта ади көзлә көрүнә билмәјән бир һүчејрәли биткиләр, һејванлар, бактеријалар да һүчејрәдән ибарәтдир.

Шакирдләрә һәмин фикри тәкраретмә јолу илә мәнимсәтдикдән сонра мүәллим демәлидир ки, бүтүн чанлыларын һүчејрәләри гурулуш вә фәалијјәтләринә көрә бир-бирләринә охшајырлар, буилар үмуми биоложи ганунлара табедирләр; бу о демәкдир ки, үзви аләм бир-бирләри илә гоһумдур, башланғыч е'тибары илә бир көкдән төрәмишләр. Тәкамүл нөгтеји-нәзәриндән чох гијмәтли олан һәмин мәсәләләри гејд етдикдән сонра, мүәллим сөјләмәлидир ки, чанлылары өз гурулушларына көрә бирһүчејрәли вә чох һүчејрәли—дејә ики група бөлүрләр. Бир һүчејрәли организмләр әсасән ади көзлә көрүлә билмәјән вә бәдәнләри анчаг бир һүчејрәдән ибарәт олдуглары дејилмәли, ботаника вә зоолокија дәрсләриндән буна мисаллар көстәрилмәлидир (амөбун, евгленанын, инфузорун таблосуну синифдә нүмајиш етдирмәк фајдалыдыр). Шакирдләр билмәлидирләр ки, организмдә баш верән бүтүн һәјаты һадисәләр—маддәләр мүбадиләси, бөјүмә, инкишаф, чохалма, гычыгланма, ирсијјәт-һүчејрә илә әлагәдар олан мәсәләләрдирләр. Мүәллим гејд етмәлидир ки, һазырда һүчејрә һаггында биоложи елмләринә чохлу мә'лумат топланмышдыр; бунун бөјүк бир тарихи вардыр; бу мәсәлә микроскопун кәшфи илә ајрылмаз дәрәчәдә әлагәдардыр; чүнки, тәк вә ја чохһүчејрәли организмләрдә һүчејрәнин өјрәнилмәси анчаг микроскоп васитәсилә мүмкүн олмушдур.

Мүәллим микроскопун јаранмасы тарихиндән данышаркән гејд етмәлидир ки, Гук адлы бир алим илк микроскопу 1665-чи илдә әмәлә кәтирмишдир. Гукун микроскопу чисимләри **200** дәфәјә гәдәр бөјүдә билирмиш. Әлбәтдә бу чиһаз кетдикчә алимләр тәрәфиндән мүкәммәлләшдирилмишдир, белә ки, мүасир ишыг микроскопу әшјалары **2.500** гәдәр бөјүтмәк имканына маликдир; сон илләрдә исә бир милјон јарым дәфә бөјүдә билән електрон микроскопу јарадылмышдыр. Бу мүсаһибәдә гејд етдијимиз микроскопларын шәкилләри, бир әјани васитә кими синифдә нүмајиш етдирилмәлидир. Мүәллим бурадача, ситолокијанын (һүчејрә елминин) јүксәк дәрәчәдә инкишаф етмәсиндә електрон микроскопун чох бөјүк рола малик олдуғуну да демәлидир.

Һүчејрәнин өјрәнилмәси тарихиндән данышаркән алим Шлејден (1804—1881) вә Шванын (1810—1882) портретләри синифдә нүмајиш етдирилмәли вә һүчејрә нәзәријјәсинин јаранмасында һәмин алимләрин ролу гејд олунмалыдыр. Мүәллим көстәрмәлидир ки, Шванын фәалијјәти илә битки вә һејван һүчејрәләринин гурулушча бир-бирләринә охшар олдуглары гејд едилди вә бүтүн чанлыларын һүчејрәли гурулуша малик олмалары һаггында нәзәријјә ирәли сүрүлдү.

Мүәллим Карл Бердән данышаркән көстәрмәлидир ки, чохһүчејрәли организмләр өз башланғычларыны мајаланмыш јумуртадан — бир һүчејрәдән көтүрүрләр вә она көрә дә белә дејә биләр ки, һүчејрә чанлыларын һәм гурулуш вә һәм дә инкишаф ваһидидир. Бу фикир шакирдләрдә чанлылар аләми һаггында диалектик материализм дүнјакөрүшүнүн формалашмасы вә инкишаф етмәсинә көмәк етдији үчүн, тәкраретмә јолу илә јахшы мәнимсәдилмәлидир. Мүәллим һүчејрә нәзәријјәсинин әһәмијјәтиндән данышаркән гејд етмәлидир ки, Ф. Енкелс бу мәсәләјә јүксәк гијмәт вермиш вә көстәрмишдир ки, һүчејрә нәзәријјәсинин јарадылмасы XIX әсрдә тәбиијјат елмләринин бөјүк мүвәффәгијјәтләриндән биридир вә буну Дарвин нәзәријјәси илә бир сыраја гојмушдур.

Мүәллим гејд етмәлидир ки, чанлы һүчејрәнин өјрәнилмәси алимләрин нәзәри-диггәтләрини чохдандыр ки, өзүнә чәлб етмиш вә бу чәтин мәсәләнин һәлли үчүн мүхтәлиф үсуллардан истифадә едилмишдир; бурада мүхтәлиф гурулушлу микроскоплардан вә мүхтәлиф кимјәви маддәләрдән едилән истифадәләр дејилмәли вә сон илләрдә һүчејрәнин гурулуш вә фәалијјәтинин тәдгигиндә әлдә едилән мүвәффәгијјәтләрдә, електрон микроскопун ојнадығы ролдан да данышмаг лазымдыр.

Мүвафиг таблолардан вә ја дәрсликдәки 96-чы шәкилдән бир әјани васитә кими истифадә едәрәк бир вә ја чохһүчејрәли һејванда һүчејрәләрин мүхтәлиф формаларда олмаларына шакирдләрин диггәтләри чәлб олунмалы вә бунун сәбәбләри ајдынлашдырыларкән гејд олунмалыдыр ки, һүчејрәләрин көрүнүшчә мүхтәлиф олмалары, бир-бирләриндән фәргләнмәләри онларын дашыдыглары функсија илә көрдүкләри ишлә сыхы сүрәтдә әлагәдардыр; һәр бир органын, һүчејрәнин гурулушу, формасы илә онун ифа етдији иш арасында гаршылыглы әлагә вардыр вә һүчејрәнин гурулушу онун функсија-

сындан асылыдыр. Бу фикир тәкраретмә јолу илә шаkирдләрә јахшы мәнимсәдилмәлидир.

Һүҹејрәләрин бөјүклүјүндән данышаркән онларын таблло вә шәкилләрини нүмајиш етдирәрәк мүхтәлиф һүҹејрәләрин мүхтәлиф һәчмдә олмаларыны, онларын бөјүк әксәриjjәтинин микроскопик олдугларыны гејд етмәли вә демәлидир ки, һүҹејрәләр ичәрисиндә ән кичиjи микроблар, ән бөјүjү исә 24 тојуг jумуртасына бәрабәр олан дәвә гушунун jумуртасы һесаб олунур; микробларын бөјүклүjү **0,5**-дән **5** мк. олдуғу һалда, инсанда синир һүҹејрәләринин узунлуғу бир метрдән дә артыг ола билир. Беләликлә, шаkирдләрдә һүҹејрәнин харичи көрүнүшү вә бөјүклүjү һаггында дүзкүн тәсәввүр jарадылмалыдыр.

Дәрсин jекунлашдырылмасы ашағыдакы суаллар әсасында апарылмасы мәсләһәтдир:

1. Һүҹејрәнин өjрәнилмәси нәjин кәшфи илә әлагәдарды?
2. Микроскопу илк дәфә олараг ким вә нә вахт гаjырмышдыр?
3. Ишыг вә електрон микроскоплары чисимләри нечә дәфә бөјүдә билирләр?
4. Һүҹејрәнин гурулушу һаггында кимләр вә нә вахт мә'лумат вермишләр?
5. Битки вә һејванларын бир-биринә охшар һүҹејрәләрдән әмәлә кәлмәсини нә чүр гиjмәтләндирмәк олар?
6. Карл Берин мәмәлиләрин jумурта һүҹејрәси һаггында апардығы ишин нә кими әһәмиjjәти вардыр?
7. Ф. Енкелс һүҹејрә нәзәриjjәсинә нә кими гиjмәт вермишдир?
8. Һүҹејрәнин өjрәнилмә үсуллары һансылардыр?
9. Һүҹејрәнин харичи көрүнүшү һаггында нә даныша биләрсиниз?
10. Һүҹејрәнин мүхтәлиф харичи көрүнүшә малик олмаларыны нечә изаһ етмәк олар?
11. Һүҹејрәнин мүхтәлиф бөјүклүкдә олмалары һаггында нә даныша биләрсиниз?
12. Организмләрдә олан һәjаты һадисәләр һансылардыр вә онлар нә илә әлагәдардыр?

Евә тапшырыг: дәрсликдән 26-чы параграфы өjрәнмәк вә орадакы шәкилләри дәфтәрә чәкмәк.

2-чи дәрс. Һүҹејрәнин гурулушу

Дәрсин планы

1. Ев тапшырығынын jохланылмасы вә гиjмәтләндирилмәси.
2. Һүҹејрә харичи мембрана, онун гурулушу вә хүсусиjjәтләри.
3. Һүҹејрә харичи мембрананын фагоситоз вә пиноситоз хассәләри.
4. Битки һүҹејрәләринин глафы.
5. Суал-чавабла дәрсин jекунлашдырылмасы.

Дәрсин кедиши

Ев тапшырығынын ичрасыны jохлајыб гиjмәтләндирдикдән сонра, мүәллим битки һүҹејрәсинин таблосуну нүмајиш едәрәк онун глаф, ситоплазма вә нүвә адланан үч әсас һиссәдән ибарәт олдуғуну гејд етмәли вә демәлидир ки, «глаф» битки һүҹејрәләриндә олдуғу һалда һејван һүҹејрәләриндә jохдур. Ән jахшы ишыг микроскопунун көмәji илә һүҹејрәдә олан бир сыра мүһүм һиссәләри көрмәк мүмкүн олмамышдыр. Узун мүддәт һејван һүҹејрәләриндә, онлары харичдән өртәси пәрдәнин (мембранын) олмадығыны сөjләмишләр; бу мәсәлә електрон микроскопун көмәji илә һәлл олунду. Шаkирдләрә чатдырмаг лазымдыр ки, електрон микроскопу илә битки вә һејван, һүҹејрәләринә, бактеријалара бахдыгда ситоплазманын харичиндә чох назик бир пәрдәнин олдуғуну көрмәк мүмкүндүр ки, буна **һүҹејрәнин харичи мембранасы** дејилир.

Мүәллим jазы тахтасына «мембрана» сөзүнү jазараг онун мә'насыны (пәрдә—демәкдир) изаһ етмәли вә демәлидир ки, битки һүҹејрәләриндә бу харичи мембранын үзәриндә селлүлоз маддәсиндән ибарәт әлавә төрәмә вардыр ки, буна да «гиша» дејилир вә ишыг микроскопу илә jахшы көрүнүр. Һүҹејрә харичи мембрананын һүҹејрә һәjатында чох бөјүк әһәмиjjәти вардыр.

Шаkирдләр билмәлидир ки, һүҹејрә харичи мембрана, нә гәдәр назик олса да, о, үч тәбәгәдән ибарәтдир, електрон микроскопу алтында бунлардан икиси (дахили вә харичи тәбәгәләр) тутғун, үчүнчүсү (ортада оланы) ачыг рәнкдә көрүнүр; мүәjjән едилмишдир ки, һүҹејрә харичи мембранын дахили вә

харичи тәбәгәләри зүлал, ортада олан тәбәгәси исә јағ молекулларындан ибарәтдирләр.

Һүҹејрә харичи мембранын бир чох кичик дешикләри — мәсамәләри вардыр ки, бунларын васитәси илә һүҹејрә харичи мүһитлә әлагә сахладығыны, бә'зи маддәләрин һәмин мәсамәләрдән һүҹејрә дахилинә кечдијини, дикәрләрин исә ичәридән харичә чыхдығыны шакирдләрә чатдырмаг лазымдыр. Һәмин мәсамәләрдән ионлар, су вә башга кичик молекуллар ситоплазмаја дахил олур вә орадан да һүҹејрә харичинә мүхтәлиф маддәләр кечирләр. Шакирдләр буну да билмәлидирләр ки, һүҹејрә харичи мембранын мәсамәләриндән һүҹејрәјә ири һиссәчикләр вә һабелә зүлал кими ири үзви маддә молекуллары кечә билмир.

Мүәллим әјани васитәләр үзәриндә һүҹејрә харичи мембранын **фагоситоз** вә **пиноситоз** функсијаларына малик олдугларыны да изаһ етмәли вә бунларын бүтүн битки вә һејван һүҹејрәләринә хас олдуғуну сөјләмәлидир. Һүҹејрә харичи мембрана ејни заманда ситоплазманы вә орада јерләшән органоидләри дә харичи мүһитдән горујур. Шакирдләр билмәлидирләр ки, битки һүҹејрәсиндәки гиша мембрананын фәалијјәти илә әмәлә кәлир вә һүҹејрәни харичи тә'сирләрдән горујур. Дәрсин ашағыдакы суаллар әсасында јекунлашдырылмасы мәсләһәтдир;

1. Һүҹејрә нечә әсас һиссәдән ибарәтдир?
2. Ишыг микроскопу илә һејван һүҹејрәсинә бахдыгда онун һансы әсас һиссәләрини көрмәк олур?
3. Һүҹејрәнин харичи мембраны нә демәкдир?
4. Битки һүҹејрәләриндә олан «глаф» һаггында нә данышa биләрсиниз?
5. Ким һүҹејрә харичи мембрананын гурулуш вә хассәләри һаггында данышар?
6. Һүҹејрәдә фагоситоз һадисәси нә чүр әмәлә кәлир?
7. Пиноситоз һадисәси нә демәкдир вә о һүҹејрәдә нечә кедир?

Евә тапшырыг: дәрсликдән 27-чи параграфы өјрәнмәк, 74, 75 вә 76-чы шәкилләри биолокија дәфтәринә чәкмәк.

3-чү дәрс. **Ситоплазма вә онун органоидләри**

Дәрсин планы

1. Ев тапшырыгларынын јохланылмасы вә гијмәтләндирилмәси. Ашағыдакы органоидләр һаггында гыса мә'лумат:
1. Ситоплазма (һүҹејрәнин компоненти).
2. Митохондрија.
3. Ендоплазматик шәбәкә.
4. Рибосомлар.

Дәрсин кедиши

Һүҹејрәнин әсас **компонентләри** вә органоидләри һаггында шакирдләрдә дүзкүн тәсәввүр јарадылмалыдыр. Һүҹејрәнин әсас компонентләри дедикдә — бураја **глаф, ситоплазма** вә нүвә дахилдир вә һәмин һиссәләри шакирдләр һүҹејрәнин таблосунда көстәрә билмәлидирләр.

Бунлардан башга һүҹејрәдә даима мөвчуд олан бир сыра төрәмәләр дә вардыр ки, онлар органоидләр адланырлар. Органоидләр чохһүҹејрәли организмләрдәки органлара охшајырлар. Бу һүҹејрә төрәмәләри — органоидләр мүәјјән гурулуша малик олуб өзләринә мәхсус иш көрүрләр. Белә органоидләрә мисал олараг ендоплазматик шәбәкә, рибосом, митохондрија, Һолчи апараты вә с. көстәрмәк олар. Мүәллим гејд етмәлидир ки, нүвә вә органоидләрин һамысы ситоплазмада јерләширләр; ситоплазма исә һүҹејрә мембранасынын ичәрисини долдуран јарым маје һалында олан һиссәдир, бунун чох гисми судан, үзви маддәләрдән ибарәтдир. Ситоплазманын гурулушу һаггында габаглар мүхтәлиф фикирләр сөјләјирдиләр; лакин, електрон микроскопун көмәји илә онун ејни чинсли вә ја дәнәвәр күтләдән ибарәт олдуғу мүәјјән едилмишдир.

Мүәллим **митохондриләрдән** данышаркән һәмин төрәмәни јазы тахтасына јазараг лүғәти мә'насыны (митос—сап, «хондрос»—дәнәвәр) изаһ етдикдән сонра гејд едир ки, бу, бүтүн һүҹејрәләрдә олур вә һүҹејрәнин мүһүм органоидләриндән бириди вә өзүнүн гурулушу електрон микроскопу илә јахшы көрүнүр. Мүвафиг таблодан вә ја дәрсликдәки 78-чи шәкилдән истифадә едәрәк митохондринин гурулушу илә шакирдләр таныш олмалыдырлар: о, дахили вә харичи мембранадан (пәрдәдән) ибарәт олуб, дахили дивардан ичәријә төрәф узанмыш вә дараг адланан чыхынтылар вардыр ки, бунлар митохондринин дахили сәтһини бөјүдүрләр; бу органоидин ичәриси маје илә долудур вә һәмин дараглар дахили пәрдәнин бүкүшләриндән ибарәтдир.

Шакирдләр билмәлидирләр ки, митохондринин ичәрисиндә мүрәккәб кимјәви реаксијалар кедир, орада енержи әмәлә кәлир вә она көрә дә бу органоидә һүҹејрәнин «енержи» вә ја

«гүввә стансијасы» адыны вермишләр. Мүәллим гејд етмәлидир ки, митохондриләр бүтүн һүчејрәләрдә мөвчуддур вә өзләри дә мүхтәлиф формаларда (чубуғаохшар, силиндршәкилли, дәнәвәр вә с.) олурлар; онларын типик шәкили узунсовдур (0,2-дән 7 **мк** гәдәр) вә мүхтәлиф һүчејрәләрдә сајы мүхтәлифдир (2—3-дән 1.000-ә гәдәр) вә даһа чох мәмәли һејванларда гарачијәрин бир һүчејрәсиндә **2.500** гәдәр митохондри тапылмышдыр; һүчејрәнин башга органоидләри кими онлар јерләрини дәјишдирирләр.

Мүәллим гејд етмәлидир ки, митохондринин харичи вә дахили мембранасы, һүчејрәнин харичи мембранасы кими үч тәбәгәдән ибарәт олуб онларын тәркибинә зүлал вә јағ дахилдир. Бунун дахили вә харичи мембранасында вә хүсусән орадакы чыхынтыларда чохлу мигдарда мүхтәлиф ферментләр вардыр ки, бунларын көмәји илә һүчејрәдә тәнәффүс просеси кедир вә аденозинтрифосфат (АТФ) адланан вә чохлу енержи еһтијатына малик маддә синтез едилир; бу маддә парчаландыгда енержи чыхыр ки, бу да мүхтәлиф һәјаты һадисәләрин кедишинә, мүхтәлиф маддәләрин әмәлә кәлмәсиндә сәрф едилир. Шакирдләр билмәлидирләр ки, АТФ бүтүн һүчејрәләрин митохондриләриндә һасил олур вә өзү дә универсал енержи мәнбәјидир.

Митохондридә **50**-дән артыг фермент вардыр ки, бунлар мүхтәлиф кимјәви бирләшмәләри синтез вә ја парчаланмасында иштирак едирләр. Мүәллим демәлидир ки, бу органоид дә башгалары кими бир јердә дурмур вә бунлар һәрәкәт едәрәк һүчејрәнин даһа чох енержи сәрф олунан саһәсинә топлашырлар.

Шакирдләр билмәлидирләр ки, ендоплазматик шәбәкә адланан органоид анчаг електрон микроскопун мәһсулудур вә ишыг микроскопу илә көрүнмүр; һәмин чиһазла ситоплазмаја бахдыгда ендоплазматик шәбәкәнин чохлу мигдарда боруҹугларлардан вә кенишләнмәләрдән, бошлуглардан ибарәт олдуғу көрүнүр; бунлар бир-бири илә бирләшәрәк кениш шәбәкә әмәлә кәтирир вә һүчејрәнин бүтүн ситоплазмасына јајылыр. Бу органоидин мембраны, һүчејрә мембранын ситоплазма ичәрисинә батараг кирмәсиндән ибарәтдир. Мүәллим демәлидир ки, ендоплазматик шәбәкәнин борулары вә бошлуглары мембрана илә өртүлүдүр вә бу да һүчејрәнин харичи мембранасы кими үч тәбәгәдән ибарәтдир; ики чүр ендоплазматик шәбәкәнин олдуғу мүәјјән едилмишдир: кириншили-чыхынтылы

вә һамар. Биринчи шәбәкәнин мембранасы үстүндә чохлу мигдарда кирдәшәкилли чисимчикләр — рибосомлар јерләшир; һамарсәтһли шәбәкәнин мембранасында рибосомлар олмур вә бурада јағлар вә полисахаридләр синтез едилир; бу мәһсул шәбәкәнин боруҹуг вә бошлугларына топланыр вә бурадан төләб олунан јерләрә апарылыр.

Мүәллим ендоплазматик шәбәкәдән данышаркән гејд етмәлидир ки, онун үзәриндә зүлалларын, гарбоһидратларын вә јағларын синтези кими чох мүрәккәб кимјәви реаксијалар кедир. Бу шәбәкә, она топланан мүхтәлиф маддәләри дә һүчејрәдән харич едир. Нәтичә олараг демәк лазымдыр ки, ендоплазматик шәбәкә адланан органоид һәм зүлалларын, полисахаридләрин вә јағларын синтезиндә һәм дә һүчејрәдә мүхтәлиф маддәләрин нәгл олунмасында вә топланмасында иштирак едир.

Мүәллим рибосомлардан данышаркән, онларын чох кичик данәчикләрдән (органоидләрин ән балачасыдыр) ибарәт олдугларыны ендоплазматик шәбәкәнин мембраны үзәриндә јерләшдијини, амин туршуларындан зүлал молекуллары синтез етдијини, әмәлә кәлән зүлалларын ендоплазматик шәбәкәнин боруҹуглары илә һүчејрәнин мүхтәлиф һиссәләринә (бүтүн органоидләринә вә нүвәсинә) кетдикләрини гејд етмәлидир. Бунлар електрон микроскопун јардымы илә кәшф олунмушдур. Шакирдләр билмәлидирләр ки, рибосомлар ејни заманда һүчејрәнин ситоплазмасы вә нүвәсиндә (нүвәчик) дә сәрбәст һалында олурлар.

Рибосомларын тәркиби зүлал вә рибонуклеин туршусундан ибарәтдир. Мүәллим демәлидир ки, рибосомлар кениш јајылмыш органоидләрдән биридир; она чохһүчејрәли битки вә һејван организмләриндә вә һабелә бирһүчејрәлиләрдә тәсадүф едилир; бунлар һүчејрәнин зәрури органоиди һесаб олунурлар. Чохһүчејрәли организмләрин рибосомлары өзләринин ири вә биокимјәви хассәләрә малик олмалары илә бактеријаларын рибосомларындан фәргләнирләр. Рибосомлар һүчејрәдә көрдүкләри вәзифәјә көрә онлара «зүлал фабрикасы» да дејилир. Бурада шакирдләрә елми-атеизм тәрбијәси дә верилмәлидир: мүәллим гејд етмәлидир ки, вахтилә виталистләр елә зәнн едирләр ки, организмдә әмәлә кәлән үзви маддәләр «хүсуси, кизли гүввәнин» иштиракы илә олур; һалбуки, елмин вә техниканын инкишафы илә бизә мә'лумдур ки, идеалистләр бу мәсәләдә дә сәһв едирләр, үзви маддәләр (зүлаллар, полиса-

харидләр, јағлар) һүҹејрәнин бизә мә'лум олан мүәјјән органоидләри (һиссәләри) тәрәфиндән төрәјирләр, бурада һеч бир «кизли гүввә»нин ролу вә ја иштиракы јохдур.

Дәрсин јекунлашдырылмасы ашағыдакы суаллар әсасында апарылмасы мәсләһәтдир:

1. Һүҹејрәнин әсас компонентләри һансылардыр?
2. Ендоплазматик шәбәкә һүҹејрәнин һарасында јерләшир вә нә кими гурулуша маликдир?
3. Ендоплазматик шәбәкәнин һүҹејрә һәјатында ролу нәдән ибарәтдир?
4. Електрон микроскоп алтында митохондриләрин гурулушу нечәдир?
5. Митохондриләр нә иш көрүрләр вә онлара нә ад верирләр?
6. Рибосомлар һүҹејрәнин һараларында олурлар вә нә кими вәзифә дашыјырлар?

Ев тапшырығы: 28-чи параграфдан дәрсә аид мөвзуларыны тапыб охумаг, 78-чи шәкли биолокија дәфтәринә чәкмәк.

4-чү дәрс. **Бә'зи органоидләр һаггында**

Дәрсин планы

1. Ев тапшырығынын јохланылмасы вә гијмәтләндирилмәси.
2. Бурада: Һолчи апаратындан, лизосомлардан, һүҹејрә мәркәзиндән, пластидләрдән вә с. данышылачагдыр.

Дәрсин кедиши

Ев тапшырығыны јохлајыб гијмәтләндирдикдән сонра, мүәллим Һолчи апараты вә ја Һолчи комплекси дејилән вә бүтүн битки вә һејван һүҹејрәләриндә тәсадүф едилән органоид һаггында данышмаға башлајыр вә гејд едир ки, һәмин органоиди илк дәфә 1898-чи илдә әсәб һүҹејрәсинин ситоплазмасында кәшф едән италјан алиминин ады илә адланыр вә мүрәккәб гурулуша маликдир. Бу органоидин форма вә һәчм е'тибары илә мүхтәлиф олмасына бахмајараг, онун инчә гурулушу бүтүн һүҹејрәләрдә бирдир.

Шакирдләр билмәлидирләр ки, Һолчи комплекси бир чох һүҹејрәләрдә вә о чүмләдән әсәб һүҹејрәләриндә нүвәнин әтрафында мүрәккәб тор әмәлә кәтирир; бу органоид битки һүҹејрәләриндә вә ибтидаиләрдә ајры-ајры чисимчикләрдән ибарәт орагаохшар вә ја чубуг формасында олур; Һолчи комплекси үч һиссәдән ибарәт мүрәккәб гурулуша малик олуб һүҹејрә харичи мембрана кими мембрана илә өртүлүдүр.

Мүәллим демәлидир ки, Һолчи комплекси һүҹејрәдә мүһүм биоложи иш көрүр: ендоплазматик шәбәкәнин боручуглары исә ораја һүҹејрәнин фәалијјәти илә синтез олунан мәһсулат вә һабелә харичдән һүҹејрәјә дахил олан мүхтәлиф маддәләр топланыр вә сонра һәмин чисимчикләрин бә'зиләри һүҹејрә тәрәфиндән истифадә едилир, бә'зиләри исә һүҹејрәдән харич олур.

Лизосомлардан данышаркән гејд етмәк лазымдыр ки, бу органоид кирдә чисимчикләр формасында олуб һүҹејрәнин һәр јеринә јајылмышдыр вә һүҹејрәјә дахил олан гида маддәләрини парчаламаг үчүн онда фермент вардыр; она көрә дә лизосома һүҹејрәнин «һәзм системи» дә дејирләр. Узун мүддәт елә зәнн едирдиләр ки, бу органоид анчаг һејванлара мәхсусдур; сон заманларда лизосомлары битки һүҹејрәләриндә дә тапмышлар.

Шакирдләр билмәлидирләр ки, **һүҹејрә мәркәзи** адланан органоид бүтүн битки вә һејван һүҹејрәләриндә олур вә һүҹејрәнин бөлүнмәсиндә чох мүһүм рол ојнајыр; о, сентриол адланан ики әдәд чох кичик чисимчикдән тәшкил олунмушдур ки, бунлара електрон микроскопла бахдыгда һәр бир сентриол силиндр шәклиндә олуб **9** чүт боручугдан ибарәтдир. Һүҹејрә мәркәзи, бир гајда олараг, хүсусән чох һүҹејрәли һејванларда нүвәнин әтрафында јерләшир.

Гејд етмәк лазымдыр ки, һүҹејрәләрдә олан органоидләри ики һиссәјә бөлмәк олар. Онларын бөјүк әксәриҗјәти бүтүн чанлыларда (биткиләрдә, һејванларда вә с.) олур, бунлара үмуми органоидләр дејилир, бир гисми дә анчаг биткиләрдә тәсадүф едилир ки, бунлары да хүсуси органоидләр адландырырлар. Бу сонунчуја мисал олараг анчаг битки һүҹејрәләриндә көрүнән пластидләри көстәрмәк олар.

Шакирдләр билмәлидирләр ки, битки һүҹејрәси илә һејван һүҹејрәсинин фәрги биткиләрдә пластидләрин олмасыдыр ки, бунлар да үч чүр олурлар: јашыл пластидләр — **хлоропластидләр,** мүхтәлиф рәнкдә оланлар — **хромопластидләр** вә рәнксиз пластидләр — **лејкопластидләр.** Әлбәтдә, бир гајда олараг мүәллим һәмин терминләри сыра илә јазы тахтасына јазыр вә лазыми изаһат верир. Хлоропластидләр биткинин

јарпагларында вә јашыл һиссәләриндә олур; она јашыллыг верән хлорофил адланан јашыл пигментдир ки, анчаг бунун васитәси илә фотосинтез просеси кедир. Һәмин пластидләрин көмәји илә биткиләр кејри-үзви маддәләрдән үзви маддәләр әмәлә кәтирирләр вә бу нөгтеји-нәзәрдән хлоропластидләрин биткиләрин һәјатында вә үмумијјәтлә чанлылар аләминин инкишафында чох бөјүк роллары вардыр.

Мүәллим хромопластид вә лејкопластидләрдән данышаркән конкрет мисаллар көстәрмәлидир. Хромопластидләр биткинин мүхтәлиф һиссәләринин (јарпагларынын, чичәјинин, мејвәләринин) сары, гырмызы, гонур вә с. рәнкдә олмасына сәбәб олур; лејкопластидләрә биткинин рәнкләнмәмиш — аг һиссәләриндә (көвдә, көк вә с.) тәсадүф едилир. Шакирдләр билмәлидирләр ки, бу мүхтәлиф пластидләр бир-бирләри илә әлагәдардыр вә мүәјјән шәрантдә бир-бирләринә кечә билирләр: мејвә јетишдикдә вә ја пајызда јарпагларын рәнки дәјишилдикдә хлоропластидләр хромопластидләрә, лејкопластидләр исә хлоропластидләрә (картоф јумрулары јашыллашдыгда) чеврилирләр; пластидләрин һамысы ишыг микроскопу илә јахшы көрүнүрләр.

Електрон микроскопу илә хлоропластидләрә бахдыгда онун өзүнә мәхсус гурулушуну шакирдләрә чатдырмаг лазымдыр: биткиләрин әксәријјәтиндә хлоропластидләр диск (ләвһәчик) шәклиндә олур вә ситоплазмадан ики мембрана илә ајрылыр (бу мембраналарын гурулушу һүчејрә харичи мембрананын гурулушу кимидир); хлоропластларын дахилиндә чохлу мигдарда дүз бучаглы гран адланан һиссәчикләр вардыр ки, бунларын ен кәсији кирдә көрүнүрдү; һәр гранын дахилиндә 10 гәдәр пластинка олур; һәр хлоропласда онларла гран вардыр; хлорофил пигменти анчаг гранда јерләшир вә анчаг бурада фотосинтез просеси кедир. Бу мараглы мәсәләни тәкраретмә јолу илә шакирдләрә јахшы мәнимсәтмәк лазымдыр. Мүәллим бурада данышаркән әјанилик принсипинә риајәт етмәлидир. Дәрсин мәнимсәнилмәси вә јекунлашдырылмасы ашағыдакы суаллар әсасында апарылмасы мәсләһәтдир.

1. Һолчи комплекси органоиди нә кими гурулуша маликдир?

2. Һолчи комплексинин һүчејрә һәјатында ролу нәдән ибарәтдир?

3. Лизосомлар һаггында нә даныша биләрсиниз?

4. Ким һүчејрә мәркәзинин һүчејрә һәјатындакы ролундан данышар?

5. Битки һүчејрәси илә һејван һүчејрәсинин нә кими фәргләнмә чәһәтләри вардыр?

6. Битки һүчејрәсиндәки пластидләр һансылардыр?

7. Хлоропластидләрин јашыл биткиләрин һәјатындакы ролу нәдән ибарәтдир?

8. Фотосинтез просеси хлоропластидин һарасында кедир?

9. 28-чи параграфдан дәрсә аид материалы өјрәнмәк вә 79-чу шәкли дәфтәрә чәкмәк?

5-чи дәрс. **Нүвә вә онун елементләри**

Дәрсин планы

Евә верилән тапшырыгларын ичрасынын јохланылмасы. Ашағыдакы мәсәләләр һаггында шакирдләрә мүхтәсәр мә'лумат вермәк: нүвә, нүвә пәрдәси, нүвә ширәси, нүвәчик. Нүвә илә ситоплазманын гаршылыглы әлагәси. Суал-чавабла дәрсин јекунлашдырылмасы.

Дәрсин кедиши

Мүәллим синфә мүрачиәт едәрәк һүчејрә компонентләри һансылардыр? суалына чаваб алдыгдан сонра кејд едир ки, нүвә битки вә һејван һүчејрәләринин зәрури бир һиссәсидир, бактеријалардан башга бүтүн һүчејрәләрдә ону ишыг микроскопу илә көрмәк мүмкүндүр; һүчејрәләрин әксәријјәтиндә нүвәнин сајы бирдир вә чохнүвәли организмләр дә вардыр; фәгәрәли һејванларын гарачијәр вә сүмүк илији һүчејрәләриндә вә һабелә бирһүчејрәли организмләр ичәрисиндә дә чох нүвәлиләрә тәсадүф едилир; нүвәнин формасы бир гајда олараг һүчејрәнин формасындан асылыдыр; узунсов һүчејрәләрин нүвәси узунсов, јумуру һүчејрәләрин нүвәси күрәви вә с. олур; нүвәнин һүчејрә һәјатында ролу чох бөјүкдүр; о, ситоплазманын ичәрисиндә јерләшир вә харичдән нүвә пәрдәси илә өртүлүдүр.

Һүчејрәнин гурулушу һаггында дәгиг мә'лумат әлдә етмәкдә електрон микроскопун бизә чох көмәји олмушдур. Мүәллим кејд етмәлидир ки, бу чиһазын васитәсилә нүвәнин пәрдәсинә бахдыгда, онун дахили вә харичи олмагла ики мембранадан (пәрдәдән) ибарәт олдуғуну, нүвә мембранында

күллү мигдарда чох кичик дешикләәрин — мәсамәләрин варлығыны көрәрик вә бунларын јардымы илә нүвә илә ситоплазма арасында маддәләр мүбадиләси кедир; нүвәнин һәр бир мембраны, башга органоидләрдә олдуғу кими үч тәбәгәли гурулуша маликдир. Нүвә гишасынын харичи мембраны ендоплазматик шәбәкә илә сыхы әлагәдә олдуғуну да демәк лазымдыр; һүчејрәнин бу ики компоненти пәрдәдәки мәсамәләр јолу илә сыхы әлагә сахлаја билирләр; нүвә пәрдәсинин ичәрисиндә јарым маје һалындакы маддәјә — нүвә ширәси дејилир; бунун да ичәрисиндә хроматин, нүвәчик јерләшир. Шакирдләр билмәлидирләр ки, һәмин хроматин маддәси ДНТ вә зүлалдан ибарәтдир.

Сон заманларда електрон микроскопун көмәји илә нүвә ширәсиндә рибосомларын олдуғу да ашкар едилмишдир. Бунлар һеч бир чәһәтдән ситоплазмадакы рибосомлардан фәргләнмир вә онлар зүлал синтез едирләр. Хромосом бир гајда олараг бөлүнән һүчејрәләрдә көрүнүр. Әлбәтдә, мүәллим өз мүсаһибәсини мүвафиг таблолар үзәриндә апармалыдыр.

Нүвәчикдән данышаркән дејилмәлидир ки, о, нүвә ширәсиндә јерләшир, сајы 1—2, бә'зән 7-јә гәдәр олур. Нүвәчик анчаг бөлүнмәјән һүчејрәдә көрүнүр, һүчејрә бөлүнмәјә башларкән о, јох олур вә сонра јени әмәлә кәлмиш һүчејрәләрдә төрәјир. Нүвәчијин тәркиби РНТ вә зүлалдан ибарәтдир; бу органоидин ән мүһүм вәзифәси ондан ибарәтдир ки, орада рибосомлар әмәлә кәлир вә сонра нүвә ситоплазмаја чыхырлар; демәк һүчејрәдәки бүтүн рибосомларын һамысы нүвәчикдә әмәлә кәлир вә нүвәчикдә олан рибосомларда зүлал синтез едирләр.

Мүәллим нүвә илә ситоплазманын гаршылыглы мүнасибәтиндән данышаркән демәлидир ки, бунлар ајрылыгда һеч бир фәалијјәт көстәрә билмәз, јашаја билмәзләр. Һүчејрә-нүвә, ситоплазма вә органоидләр илә бирликдә вәһдәт тәшкил едән бир системдир вә анчаг белә бир бирлијин нәтичәсиндә һүчејрәдә чох мүрәккәб вә чох әһәмијјәтли просеслər кедә билир. Буну да билмәк лазымдыр ки, көј-јашыл јосунларда, бактеријаларда вә актиномисетләрдә, нүвәни ситоплазмадан ајыран нүвә пәрдәси јохдур вә бөлүнмә заманы типик хромосом әмәлә кәлмир; вирусларда да нүвә јохдур.

Дәрсин ашағыдакы суаллар әсасында јекунлашдырылмасы мәсләһәтдир:

1. Нүвә һүчејрәнин һарасында јерләшир?
2. Нүвәнин гурулушу һаггында ким данышса биләр?
3. Нүвә мембранасынын гурулушу нечәдир?
4. Нүвә мембранасы һүчејрә һәјатында нә кими рол ојнајыр?
5. Нүвә ширәсинин ичәрисиндә нәләр вардыр?
6. Нүвәчик һүчејрә һәјатында һансы мүһүм просесдә иштирак едир?
7. Нүвә илә ситоплазманын әлагәси нечәдир?

Е в т а п ш ы р ы ғ ы. 29-чу параграфы өјрәнин.

6-чы д ә р с. **Бирһүчејрәли организмләр**

Дәрсин планы

Һүчејрәнин органоидләринин нә дәрәчәдә мәнимсәнилмәсини јохламаг үчүн ашағыдакы суаллар әсасында јазылы јохлама иши апармаг: 1. Ендоплазматик шәбәкәнин гурулушу вә әһәмијјәти. 2. Митохондринин гурулушу вә иши. 3. Хлоропластидләрин битки һәјатында ролу. Дәрсин икинчи һиссәсиндә: ибтидаи һејванлар, бирһүчејрәли јосунлар вә бактеријалар һаггында гыса мә'лумат.

Дәрсин кедиши

Мөвзунун кичик олмасыны нәзәрә алараг белә мәсләһәт көрүлүр ки, дәрсин биринчи һиссәсиндә јазылы јохлама иши апарылсын, икинчи јарысы исә мөвзунун изаһына һәср едилсин. Јазы јохлама ишинин апарылмасына 20—25 дәгигә сәрф едиләчәји нәзәрдә тутулур. Мүәллимин тәклифи үзрә шакирдләр дәфтәр вә гәләм һазырлајырлар, мүәллим јазы-јохлама ишинин суалларыны јазы тахтасына јазыр, ишин ичрасы һаггында мүәллим 2—3 дәгигә гыса мә'лумат верир, шакирдләр суаллара сәрбәст сурәтдә (бир-бирләринә мане олмамаг шәртилә) чаваб јазырлар. Бу заман мүәллим синфи изләјир, шакирдләрин нормал ишләмәләри үчүн әлверишли шәраит јаратмаға чалышыр. Әлбәттә, мүәллим кәлән нөвбәти дәрсдә бу јазы ишинин сәчијјәви чәһәтләри һаггында шакирдләрә мә'лумат вермәлидир.

Мүәллим бирһүчејрәли организмләрдән данышаркән һејванлара амөбу, евгленаны, инфузору; бирһүчејрәли јосунлара исә хламидомонаданы вә хлорелланы, таблолары нүмајиш

едәрәк көстәрмәли вә демәлидир ки, бунларын һамысы типик һүҹејрә гурулушуна маликдирләр: харичдән нүвә пәрдәси илә өртүлмүш нүвәләри, бүтүн органоидләри вә с. вардыр.

Бактеријалар һаггында шакирдләрә һәр шејдән әввәл буну чатдырмаг лазымдыр ки, онлар һәчмчә ән кичик организмләр—һүҹејрәләр һесаб олунур вә өзләринә мәхсус бир сыра хүсусијјәтләри вардыр: онларда типик нүвә вә нүвә пәрдәси јохдур; митохондриләри типик гурулуша малик дејилдир; ендоплазматик шәбәкәләри олмур; ДНТ-ләри нүвә елементләри илә бирликдә ситоплазмада јерләшир, рибосомлар сәрбәст олараг ситоплазмада олур вә мембрана илә әлагәси јохдур. Синифә бу мә'луматы чатдырдыгдан сонра белә бир нәтичә чыхармаг лазымдыр ки, бирһүҹејрәли организмләр чохһүҹејрәлиләрин һүҹејрәләриндән гурулуш е'тибары илә чох садәдир. Бу мәсәләләри тәкрар етмә јолу илә шакирдләрә јахшы мәнимсәтмәк лазымдыр. Дәрсин ашағыдакы суаллар әсасында јекунлашдырылмасы мәсләһәтдир:

1. Ким бирһүҹејрәли һејванлара мисал көстәрәр?
2. Бирһүҹејрәли јосунлара һансы биткиләри мисал көстәрмәк олар?
3. Бактеријаларын гурулушунда нә кими сәчијјәви әламәтләр вардыр?

Евә тапшырыг: 30-чу параграфы өјрәнин.

(Арды кәлән нөмрәдә).

1971-чи ИЛДӘ КИМЈА ВӘ БИОЛОКИЈА ТӘДРИСИ ЖУРНАЛЫНДА ДӘРЧ ЕДИЛМИШ МӘГАЛӘЛӘРИН СИЈАһЫСЫ

Кимја бөлмәси	№	Сәһ.
С. Шүкүров — Кәндли кәнчләр мәктәбинин X синфиндә кимја дәрсләринин кәнд тәсәррүфаты илә әлагәләндирилмәсинә даир	I	3
Н. В. Гарајев, И. О. Нәсибов, Т. И. Султанов — Һидридләр һаггында нәји билмәли	I	12
Б. Н. Мардахајев — Аралыг валентлијин тәбиәти вә онунла кедән реаксијалар	I	17
М. Нијазов — Гарышыгларын тәркиб һиссәләринин мигдарына әсасән намә'лум елементләрин тапылмасына аид мәсәләләрин һәлли	I	22
Р. Ј. Әлијев, Ә. Ә. Вәтәнхаһ — Үзви кимја тәдрисинин кәнд тәсәррүфаты илә әлагәләндирилмәси	I	24
Б. Абдуллајев — Кимја фәнниин шакирдләрә нечә севдирир вә өјрәдирәм	I	39
Р. Ј. Әлијев, С. А. Шүкүров — Сов.ИКП XXIV гурултајы вә Азәрбајчан КП XXVIII гурултајынын гәрарлары, кимја вә биолокија мүәллимләринин вәзифәләри	II	3
һ. Р. Ағакишијев — VII синифдә кимја дәрсләринин ботаника илә әлагәләндирилмәси	II	17
һ. Новрузлы, Н. Ағабәјова, В. Мәммәдова — Азәрбајчанда кимја елминин тарихинә даир бә'зи сәһифәләр	II	29
Р. Ә. Әбдүррәһимова — Кимјадан факүлтәтив мәшғәләләр үчүн материаллар вә методик көстәришләр	II	35
Әждәр Хәлилов — Дөврү системин бә'зи мүбаһисәли мәсәләләри һаггында	III	3
М. Б. Балакишијев — Кимја дәрсләриндә шакирдләрин тәчрүбә ишләринин тәшкилинә даир	III	10
М. һүсејнов вә А. Гулијев — Кимјачыларын һазырланмасына диггәти артырмалы	III	13
В. Баһабов — Кимја дәрсләриндә күбрәләрин өјрәдилмәси	III	18
М. Гулијев — Кәнч кимјачыларла апарылан ишләр	III	21